

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-181439

(43)Date of publication of application : 03.07.2001

(51)Int.Cl.

C08J 11/08

B01D 35/02

B01D 36/00

(21)Application number : 11-365618

(71)Applicant : ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND
CO LTD

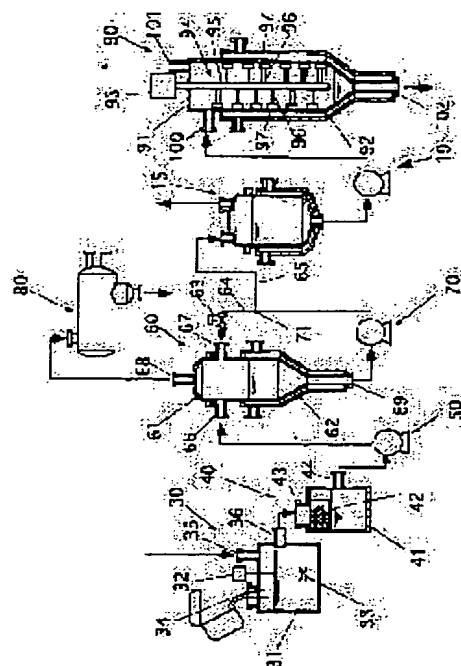
(22)Date of filing : 22.12.1999

(72)Inventor : HITOMI NAOMI

(54) DEVICE FOR RECOVERING POLYSTYRENE AND METHOD FOR REMOVING IMPURITY THEREFOR**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device for recovering polystyrene in a high operation rate, and to provide a method for removing impurities therefor.

SOLUTION: This device for recovering polystyrene, characterized by providing for a dissolution tank 30 for adding a solvent to a gel to produce the dissolved solution, a filter device 40 for filtering the dissolved solution, a concentration device 60 for evaporating a solvent from the dissolved solution produced with filter device to produce the concentrated solution having a prescribed concentration, and a separation device 90 for evaporating off the solvent from the concentrated solution to take out the polystyrene. The method for recovering the polystyrene, characterized by comprising a dissolving process for adding a solvent to a gel to produce the dissolved solution, a filtering process for filtering the dissolved solution, and a concentrating process for evaporating the solvent from dissolved solution produced in the filtering process to produce the concentrated solution having a prescribed concentration.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-181439

(P2001-181439A)

(43) 公開日 平成13年7月3日(2001.7.3)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
C 0 8 J 11/08	Z A B	C 0 8 J 11/08	Z A B 4 D 0 6 4
B 0 1 D 35/02		B 0 1 D 36/00	4 D 0 6 6
36/00		35/02	L 4 F 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-365618

(22) 出願日 平成11年12月22日(1999. 12. 22)

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72) 発明者 人見 直美

東京都江東区豊州三丁目2番16号 石川島

播磨重工業株式会社東京エンジニアリング

センター内

(74) 代理人 100097515

弁理士 堀田 実 (外1名)

Fターム(参考) 4D064 AA27 BP04 BP10

4D066 AC05 EA13

4F301 AA15 CA03 CA09 CA12 CA41

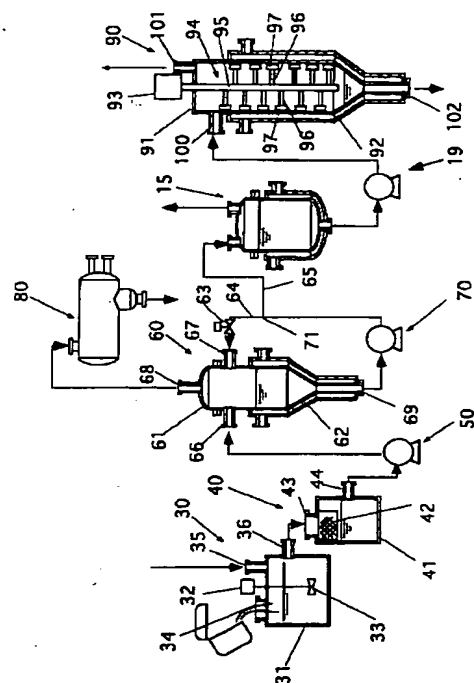
CA53 CA65 CA72

(54) 【発明の名称】 ポリスチレン回収装置とそのための夾雑物除去方法

(57) 【要約】

【課題】 稼働率の高いポリスチレン回収装置とそのための夾雑物除去方法を提供する。

【解決手段】 ゲルに溶剤を加えて溶解液をつくる溶解槽30と、その溶解液を濾過する濾過器40と、濾過器をでた溶解液から溶剤を蒸発させ所定の濃度の濃縮液をつくる濃縮器60と、その濃縮液から溶剤を蒸発分離しポリスチレンをとりだす分離器90とを備えたポリスチレン回収装置を使用する。また、ゲルに溶剤を加えて溶解液をつくる溶解工程と、その溶解液を濾過する濾過工程と、濾過工程でできた溶解液から溶剤を蒸発させ所定の濃度の濃縮液をつくる濃縮工程と、を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリスチレンを溶剤に溶解させてできたゲルからポリスチレンを回収するポリスチレン回収装置であって、ゲルに溶剤を加えて溶解液をつくる溶解槽（30）と、その溶解液を濾過する濾過器（40）と、濾過器をでた溶解液から溶剤を蒸発させ所定の濃度の濃縮液をつくる濃縮器（60）と、その濃縮液から溶剤を蒸発分離しポリスチレンをとりだす分離器（90）と、を備えることを特徴とするポリスチレン回収装置

【請求項2】 濃縮器における所定の濃度が、分離器において溶剤とポリスチレンを連続分離可能な濃度であることを特徴とする請求項1記載のポリスチレン回収装置。

【請求項3】 溶解槽において、ポリスチレンに対する溶剤の重量比が3以上である溶解液をつくることを特徴とする請求項1又は請求項2のいずれかに記載のポリスチレン回収装置。

【請求項4】 ポリスチレンを溶剤に溶解させてできたゲルから夾雑物を除去した後、そのゲルを分離工程に送るポリスチレン回収装置用夾雑物除去方法であって、ゲルに溶剤を加えて溶解液をつくる溶解工程と、その溶解液を濾過する濾過工程と、濾過工程でできた溶解液から溶剤を蒸発させ所定の濃度の濃縮液をつくる濃縮工程と、を備えることを特徴とするポリスチレン回収装置用夾雑物除去方法。

【請求項5】 濃縮工程における所定の濃度が、分離工程において溶剤とポリスチレンを連続分離可能な濃度であることを特徴とする請求項4記載のポリスチレン回収装置用夾雑物除去方法。

【請求項6】 溶解工程において、ポリスチレンに対する溶剤の重量比が3以上である溶解液をつくることを特徴とする請求項4又は請求項5のいずれかに記載のポリスチレン回収装置用夾雑物除去方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、発泡ポリスチレン素材の使用済み魚箱等からポリスチレンを回収するためのポリスチレン回収装置に係り、更に詳しくは、魚箱に張られたラベル等の夾雑物の除去を簡易にできるポリスチレン回収装置およびそのための夾雑物除去方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 発泡ポリスチレン（いわゆる発泡スチロール）は、軽くて水に強く、保温性や衝撃緩衝性などに優れ、しかも任意の形状に加工が容易である。そのため、発泡スチロールは、電気製品などの梱包材や魚市場やスーパーマーケットでの魚類や食品のトレーなどとして広く使用されている。

【0003】 従来、かかる発泡スチロールは廃棄物として処理してきた。ところが、焼却すると高熱を発生して

焼却炉の寿命を縮めることや、そのまま投棄すると土壤中で分解されないことなどからその処理が大きな問題となった。一方、ポリスチレンはその利用価値が高く、壁材料やカセットケース等の原料とすることができる。そこで、発泡スチロールからポリスチレンを回収して、ポリスチレンを再使用することが考えられている。

【0004】 ポリスチレンを回収するためには、市場で使用済みの発泡スチロールを大量に集める必要がある。しかし、発泡スチロールは嵩比重が小さいため、発泡スチロールのまま輸送すると大きな輸送費がかかり、回収したポリスチレンの価格が高くなり過ぎる。そこで、溶剤を用いて発泡スチロールを溶解して、溶剤とポリスチレンの混合したゲルをつくり、発泡スチロールよりも容積の小さいゲルを輸送することが考えられている。

【0005】 出願人は、このようにして輸送し集められたゲルからポリスチレンを回収する装置を発明し、その発明の内容を特願平9年第290505号の出願において開示した。以下に、そのポリスチレンを回収する装置について、図面に基づき簡単に説明する。

【0006】 図3は、その出願のポリスチレンを回収する装置の一実施の形態を採用した全体プラントの概略構成図である。その出願において開示された装置は、そのゲル化されたポリスチレンと溶剤の濃度を調整する濃度調整槽11と、この濃度調整槽11で濃度が調整されたポリスチレンのゲルを加熱して脱水する脱水器15と、この脱水器15で脱水されたポリスチレンのゲルを真空吸引しながら加熱して前記溶剤を蒸発分離するとともに、ポリスチレンを分離して再生ポリスチレンとする分離器20とを備えている。全体プラントは、さらに、ゲルを加熱する予熱器13と、ゲルから夾雑物を除去するフィルタ14と、分離された再生ポリスチレンをペレット状に切断するストランドカッタ25と、そのペレットを集めるペレットホッパ26と、ペレットを袋詰めする回収パッカー27を有している。

【0007】 全体プラントにおけるプロセスを処理順に簡単に説明する。ゲルが濃度調整槽11に投入される。濃度を調整されたゲルは、予熱器で所定の温度（例えば、50℃）に暖められる、フィルタ14を通過し、脱水器15に入り脱水される。脱水した水は脱水凝縮器16で凝縮され、脱水凝縮器受器17に集められる。脱水されたゲルは分離器20に入り、溶剤が真空蒸発され、ポリスチレンが分離される。蒸発した溶剤は分離器凝縮器21で凝縮され、分離器凝縮器受器22に集められる。ポリスチレンは、排出ポンプ24で冷却槽28へ送られ、冷却される。さらにストランドカッタ25でペレットにされ、ペレットホッパ26に集められ、回収パッカー27により袋詰めされる。

【0008】 ところで、市場で使用した後に集められたトレーには、表面に貼られた紙ラベルや、魚のウロコ等が残っている。そのトレー等を溶剤で溶解させてポリス

チレンと溶剤のゲルにするので、そのゲルにはそれらの夾雑物が混じっている。このゲルから夾雑物を除去しないで、ポリスチレンを分離すると、再生したポリスチレンに夾雑物が混じり、ポリスチレンの品質を悪化させる。従って、ゲルから夾雑物を除去するために、前記プラントは濾過器 14 を有している。濾過器 14 は、濃度調整槽 11 で濃度を調整され、予熱器 13 で加熱され粘度の低下したゲルを濾過し、ゲルに含まれる夾雑物を除去する。夾雑物を除去されたゲルは、脱水槽 15 へ送られる。

【0009】濾過器は、20～40メッシュのフィルタを有している。一定の量のゲルを濾過処理すると、フィルタが目詰まりをおこし、ゲルが通過しにくくなる。したがって、所定の量のゲルを処理した後で、濾過器を停止し、フィルタを掃除する。濾過器からフィルタを取り出し、フィルタの目につまった夾雑物を取り除く。ところが、フィルタの目には夾雑物の他にゲルが絡んでいる。このゲルの粘着力が大きいため、フィルタの掃除作業は時間と労力のかかる作業となっている。また、予熱器 13 の熱交換部にも夾雑物が引っ掛かるので、一定時間毎の予熱器 13 の掃除も時間と労力のかかる作業となっている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述の様に、従来のポリスチレン回収装置では、発泡ポリスチレンと溶剤のゲルを濃度調整槽に投入し、濃度調整槽でポリスチレンと溶剤の濃度を所定の濃度に調整し、予熱器 14 で所定の温度（例えば、50℃）にし、濾過器でゲルをフィルタで濾過して夾雑物を除去し、分離器で溶剤を蒸発分離しポリスチレンを回収していた。

【0011】ところが、ゲルに混ざっている夾雑物の量が多くなると、予熱器の熱交換部に夾雑物が引っ掛かりやすくなる。したがって、予熱器の掃除が従来よりも頻繁に行われる。さらにまた、夾雑物により濾過器のフィルタが早く目詰まりする。そのため、フィルタを掃除する回数が従来よりも多くなるので、予熱器の熱交換部とフィルタとを掃除する累積時間が長くなり、ポリスチレン回収装置の稼働率が低下するという問題があった。

【0012】本発明は以上に述べた問題点を鑑み案出されたもので、従来のポリスチレン回収装置にかわって、ゲルに混じっている夾雑物の量が多くなっても、稼働率の低下しないポリスチレン回収装置とそのための夾雑物除去方法を提供しようとする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明に係るポリスチレン回収装置は、ポリスチレンを溶剤に溶解させてできたゲルからポリスチレンを回収するポリスチレン回収装置であって、ゲルに溶剤を加えて溶解液をつくる溶解槽（30）と、その溶解液を濾過する濾過器（40）と、濾過器をでた溶解液から溶剤を蒸

発させ所定の濃度の濃縮液をつくる濃縮器（60）と、その濃縮液から溶剤を蒸発分離しポリスチレンをとりだす分離器（90）と、を備えるものとした。

【0014】上記本発明の構成により、溶解槽により、ゲルに溶剤を加えて溶解液を作り、粘度の低い溶解液を作ることができる。また濾過器により、その溶解液を濾過し、夾雑物を除去できる。さらに濃縮器により、濾過器をでた溶解液から溶剤を蒸発させ所定の濃度の濃縮液をつくり、後工程に適した所定の濃度の濃縮液を作ることができる。また分離器により、その濃縮液から溶剤を蒸発分離し、ポリスチレンを回収することができる。

【0015】さらに、本発明に係るポリスチレン回収装置は、濃縮器における所定の濃度が、分離器において溶剤とポリスチレンを連続分離可能な濃度であるものとした。この構成により、濃縮器における所定の濃度が、分離器において溶剤とポリスチレンを連続分離可能な濃度であるので、後工程である分離器は、溶剤とポリスチレンとを連続分離することができる。

【0016】さらに、本発明に係るポリスチレン回収装置は、溶解槽において、溶剤に対するポリスチレンの重量比が3以上である溶解液をつくるものとした。この構成により、溶解槽において、溶剤に対するポリスチレンの重量比が3以上である溶解液をつくり、濾過器において取り扱い易い粘性を有する溶解液をつくることができる。

【0017】また、上記目的を達成するため本発明に係るポリスチレン回収装置のための夾雑物除去方法は、ポリスチレンを溶剤に溶解させてできたゲルから夾雑物を除去した後、そのゲルを分離工程に送るポリスチレン夾雑物除去方法であって、ゲルに溶剤を加えて溶解液をつくる溶解工程と、その溶解液を濾過する濾過工程と、濾過工程でできた溶解液から溶剤を蒸発させ所定の濃度の濃縮液をつくる濃縮工程と、を備えるものとした。

【0018】本発明の方法により、溶解工程において、ゲルに溶剤を加えて溶解液を作り、粘度の低い溶解液を作ることができる。また濾過工程において、その溶解液を濾過し、溶解液から夾雑物を除去できる。さらに濃縮工程において、濾過器をでた溶解液から溶剤を蒸発させ所定の濃度の濃縮液をつくり、後工程に適した所定の濃度の濃縮液を作ることができる。

【0019】さらにポリスチレン回収装置のための夾雑物除去方法は、濃縮工程における所定の濃度が、分離工程において溶剤とポリスチレンを連続分離可能な濃度であるものとした。この構成により、濃縮工程における所定の濃度が、分離器において溶剤とポリスチレンを連続分離可能な濃度であるので、後工程である分離工程では溶剤とポリスチレンとを連続分離することができる。

【0020】さらにまた、ポリスチレン回収装置のための夾雑物除去方法は、溶解工程において、ポリスチレンに対する溶剤の重量比が3以上である溶解液をつくるも

のとした。この構成により、溶解工程において、溶剤に対するポリスチレンの重量比が3以上である溶解液をつくるので、濾過工程において取り扱い易い粘性を有する溶解液をつくることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施形態を図面を参照して説明する。なお、各図において、共通する部分には同一の符号を付し、重複した説明を省略する。

【0022】図1は、本発明の実施形態の部分構成図であり、図2はその実施の形態を適用した全体プラントの全体構成図である。このポリスチレン回収装置で用いられる溶剤は、エステル系植物油やエステル系合成油を主成分とする溶剤である。（例えば、エステル系植物油の一つとしてリモネンが知られている。）ゲルは、ポリスチレンを溶剤に溶かして作られる。ここでのポリスチレンには、発泡ポリスチレンを含む。一般に、運搬時の効率を考慮して、溶剤に対するポリスチレンの重量比を1程度にする。このとき、ゲルは常温で餅状になっている。

【0023】ポリスチレン回収装置は、溶解槽30と、濾過器40と、濃縮器60と、分離器90とを備える。全体プラントは、さらに脱水器15と、冷却槽28と、ストランドカッター25と、ペレットホッパー26と、回収パッカー27とを備える。全体プラントでは、各機器が、処理の上流側から下流側へ、溶解槽30、濾過器40、濃縮器60、脱水器15、分離器90、冷却槽28、ストランドカッター25、ペレットホッパー26、回収パッカー27の順序に配置される。

【0024】溶解槽30は、溶解槽本体31と、攪拌モータ32と、攪拌翼33とを有する。溶解槽本体31は、上面に開閉可能なゲル投入口34と溶剤投入口35とを有する槽である。攪拌モータ32は、攪拌翼33を回転させる。攪拌翼33は、溶解槽本体31の内部のゲルを攪拌することができる。

【0025】濾過器40は、濾過槽41と濾過箱42とを有する。濾過槽41は、溶解液投入口43と夾雑物が除去された溶解液の溶解液出口44とを有する槽である。濾過箱42は、20から40メッシュの金網で作られた箱である。濾過箱42は、濾過槽41の溶解液投入口43の直下に配置される。溶解液は、溶解液投入口43から投入され、夾雑物を濾過される。

【0026】濃縮器60は、濃縮器内筒61と、濃縮器熱媒用外筒62と、溶解液戻り弁63と、濃縮液移送ポンプ70を有する。濃縮器内筒61は、溶解液投入口66と溶解液戻り口67と溶剤抽気口68と溶解液取り出し口69とを有する容器である。濃縮器熱媒用外筒62は、濃縮器内筒61の周囲を囲う外筒で、熱媒体（例えば、ホットオイル）の循環用入口と循環用出口とを有する。溶解液取り出し口69は溶解液循環ポンプ70の吸

込口に連通する。溶解液戻り配管64が、濃縮液移送ポンプ70の吐出口と溶解液戻り口67を連通する。濃縮液送り配管65が、溶解液戻り配管64の途中の分岐点71から分岐し、脱水器15の濃縮液投入口へ連通する。溶解液戻り閉止弁63が、その分岐点71と溶解液戻り口67との間の溶解液戻り配管64に設けられる。溶媒抽気口68は溶液凝縮器80の取り入れ口に連通する。循環用入口と循環用出口は、熱媒体循環回路（図示せず）に連通する。

【0027】脱水槽15は、脱水槽内筒と、脱水槽熱媒用外筒とを有する。脱水槽内筒は、濃縮液投入口と水蒸気排気口と濃縮液取り出し口とを有する容器である。脱水槽熱媒用外筒は、脱水槽内筒の周囲を囲う外筒で、熱媒体（例えば、ホットオイル）の循環用入口と循環用出口とを有する。濃縮液取り出し口は、分離器90の濃縮液投入口に連通する。水蒸気抽気口は脱水凝縮器16の取り入れ口に連通する。

【0028】分離器90は、薄膜蒸発式の実分離器であり、分離器内筒91と、分離器熱媒用外筒92と、回転体モータ93と、回転体94とを有する。分離器内筒91は、濃縮液投入口100と溶剤抽気口101とポリスチレン取り出し口102とを有する円筒形状の密閉容器である。分離器熱媒用外筒92は、分離器内筒91の周囲を囲う外筒で、熱媒体（例えば、ホットオイル）の循環用入口と循環用出口とを有する。ポリスチレン取り出し口102は排出ポンプ24の吸込口に連通する。溶媒抽気口101は分離器凝縮器21の取り入れ口に連通する。循環用入口と循環用出口は、熱媒体循環回路（図示せず）に連通する。

【0029】回転体94は、回転軸95と、複数の回転体腕96と、かき取り板97とを有する。回転軸95は、分離器内筒91の筒中心に設けられ、回転体モータ93により回転する。複数の回転体腕96は、腕形状をし、一端を回転軸95に固定され、他端を分離器内筒91の内壁に向けている。かき取り板97は、回転体腕96の他端に固定される。回転体モータ93が、回転軸95を回転させると、回転体腕96とその他端に固定されたかき取り板が回転軸95の軸心を中心に回転し、かき取り板97が分離器内筒91の内壁の物質をかき取る様に構成されている。

【0030】冷却槽28は、押し出し器と、水槽とを有する。押し出し器は、ポリスチレンに圧力をかけ、所定の断面形状をした（例えば、丸断面）穴を有する押し出し用金型からポリスチレンを水槽中に押し出す。紐状のポリスチレンが、水槽に張られた水の中をくぐり、冷却され、固化する様になっている。ストランドカッター25は、その紐状のポリスチレンを所定の長さに切断し、ポリスチレンのペレットを作る様になっている。ペレットホッパー26は、ホッパー形状をし、そのポリスチレンのペレットを貯蔵できる様になっている。回収パッカー

—27、はポリスチレンのペレットをペレットホッパー26の下から切り出して、袋詰めできる様になっている。

【0031】次に、ポリスチレン回収装置の作用を、ゲルの処理の順番に従って、説明する。まず、ゲルが、容器に収容された状態で搬入される。このとき、ゲルの濃度は、溶剤に対するポリスチレンの重量比が1程度になっている。

【0032】溶解槽30に投入されたゲルと溶剤は、溶解槽本体31の内部に溜まり、攪拌翼33で攪拌される。攪拌されたゲルと溶剤は、混ざり合って溶解液になる。溶解液は、所定の濃度に調整され、濾過器40に送られる。溶解槽で調整される溶解液の所定濃度は、溶解液の粘着性が低下して、濾過箱42に付着しにくい濃度である。例えば、ポリスチレンに対する溶剤の重量比が3以上であるのが好ましい。また、ポリスチレンに対する溶剤の重量比が5以上になると溶解液の粘度は、溶剤自身の粘度に近くなるので、それ以上の溶剤の増加は不必要であり不経済になる。したがって、溶解液の濃度は、ポリスチレンに対する溶剤の重量比が3以上で5以下に調整される。

【0033】濾過器40に投入された溶解液は、濾過箱42のメッシュの金網で夾雑物を濾され、濾過槽41に溜る。濾過箱42に溜った夾雑物は定期的に除去される。溶解液の粘着性が低いので、濾過器41の濾過箱42で濾し捕られた夾雑物は容易に除去される。濾過器40の濾過槽41に溜った溶解液は濃縮器60へ送られる。

【0034】濾過器40から送られた溶解液は、濃縮器60の溶解液投入口66に投入され、濃縮器内筒61に溜る。熱媒体が、濃縮器60の循環用入口から濃縮器熱媒用外筒に入り、循環用出口からでて、濃縮器内筒61を所定の温度（例えば50℃）に維持する。溶解液に含まれる溶剤が気化する。気化した溶剤は、溶剤抽気口68から濃縮器内筒61をでて、濃縮器凝縮器80へ入る。溶剤の気化が進むと、溶解液の濃度が濃くなる。濃度の濃くなった濃縮液は、溶解液取り出し口69から出て、濃縮液移送ポンプ70を経由して、溶解液戻り口67から濃縮器内筒61へ再度戻る。溶解液の濃度が、所定の濃度に達すると、溶解液戻り閉止弁63が閉止され、溶解液は、脱水器15に送られる。この溶解液を便宜上濃縮液と呼ぶ。ここで、所定の濃度とは、分離器において溶剤とポリスチレンを連続分離可能な濃度（例えば、ポリスチレンに対する溶剤の重量比が1.4～1.8であって、好ましくは1.6）である。

【0035】濃縮器60をでた濃縮液は脱水器15の濃縮液投入口に投入される。濃縮液は、脱水器内筒に溜る。熱媒体が、脱水器の循環用入口から脱水器熱媒用外筒に入り、循環用出口からでて、脱水器内筒を所定の温度（例えば100℃）に維持する。濃縮液の温度が所定

の温度に維持され、濃縮液に含まれる水分が蒸発する。蒸発した水蒸気は、水蒸気排気口から脱水器内筒をでて、脱水凝縮器16へ入る。水蒸気は、脱水凝縮器16で冷却され水にもどり、脱水凝縮器受器17に溜められた後、脱水ポンプ18により外部に排出される。脱水された濃縮液は、濃縮液取り出し口から出て、分離器90へ送られる。

【0036】脱水器15から送られた濃縮液は、分離器90の濃縮液投入口100から分離器内筒91の内側へ投入される。濃縮液は、分離器内筒91の内壁に付着し、流下する。熱媒体が、分離器90の循環用入口から分離器熱媒用外筒92に入り、循環用出口からでて、分離器内筒91の壁面温度を所定の温度（例えば230～240℃）に維持する。濃縮液が分離器内筒91の内壁を流下する間に、濃縮液に含まれる溶剤が気化する。気化した溶剤は、溶剤抽気口101から分離器内筒91をでて、分離器凝縮器21へ入る。分離器内筒91の内壁を流下しつつ、濃縮液はしだいに濃度を高くし、内壁に付着する。濃縮液は回転体91のかき取り板97によりかき取られながら、分離器内筒の内壁で所定の厚み（例えば1mm）を維持する。濃縮液は、分離器内筒91内で溶剤を失い、ポリスチレンとなって分離器内筒91の下部に溜る。ポリスチレンはポリスチレン取り出し口102から、排出ポンプ24へ取り出される。

【0037】この際、投入される濃縮液の濃度が濃い（例えば、ポリスチレンに対する溶剤の重量比が1.4以下）と、濃縮液は分離器内筒91の内壁を流下しなくなるといふ不都合が生じる。また、投入される濃縮液の濃度が薄い（例えば、ポリスチレンに対する溶剤の重量比が1.8以上）と、濃縮液の分離が不十分なまま分離器内筒91の内壁を流下してしまい、溶剤の多く混じったポリスチレンがポリスチレン取り出し口から取り出される不都合が生じる。

【0038】取り出されたポリスチレンは、冷却槽28に送られる。ポリスチレンは、冷却槽の押し出し器から、水槽の冷却水中に連続的に押しだされて、紐状に固化する。紐状のポリスチレンは、ストランドカッター25に送られる。紐状のポリスチレンはストランドカッター25により所定の長さに切断され、ペレットになる。ペレット状に切断されたポリスチレンはペレットホッパー26に集められ、回収パッカー27で搬出される。

【0039】本実施形態のポリスチレン回収装置を用いれば、溶解槽においてゲルは溶剤で薄められて、溶解液の粘着力は小さいので、濾過器のフィルタ（濾過箱）を目詰まりさせている夾雑物の除去が容易になる。したがって、集められたゲルに含まれる夾雑物の除去が簡単に、短時間でおこなうことができ、濾過器の稼働率を上げることができる。溶解槽においてゲルを溶剤で薄める際に、溶解液の濃度を、ポリスチレンに対する溶剤の重量比が3以上にしたので、溶解液の粘着力が十分に小さ

くなり、濾過器のフィルタ（濾過箱）を目詰まりさせている夾雑物の除去が極めて容易になる。したがって、集められたゲルに含まれる夾雑物の除去が簡単に、短時間でこなうことができ、濾過器の稼働率を上げることができる。

【0040】また、溶解槽においてゲルを溶剤で薄める際に、溶解液の濃度を、ポリスチレンに対する溶剤の重量比が5以下にしたので、溶剤の使用量が少なくすみ、後での溶剤の分離にかかるエネルギー消費を少なくすることができる。さらに濾過器から出た溶解液を濃縮し、溶解液の濃度を、分離器において溶剤とポリスチレンを連続分離可能な濃度（例えば、ポリスチレンに対する溶剤の重量比が1.4～1.8であって、好ましくは1.6である。）したので、分離器での溶剤とポリスチレンの分離をスムーズにおこなうことができる。したがって、夾雑物の含有量の多いゲルを処理しても、簡易に短時間で夾雑物の除去ができ、その後のポリスチレンの分離がスムーズにでき、ポリスチレン回収装置の稼働率が向上する。

【0041】本発明は以上に述べた実施形態に限られるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で各種の変更が可能である。例えば、搬入されるゲルに含まれる水分が無視できる程度に少ないときは、全体プロセス中に脱水器を設置する必要がない。また例えば、分離器は薄膜蒸発式として説明したが、これに限定されない。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように本発明のポリスチレン回収装置は、その構成により、以下の効果を有する。溶解槽がゲルに溶剤を加えて溶解液を作って粘度の低い溶解液を作ることができ、濾過器がその溶解液を濾過して夾雑物を除去でき、濃縮器が濾過器をでた溶解液から溶剤を蒸発させ所定の濃度の濃縮液をつくり、後工程に適した所定の濃度を濃縮液を作ることができ、分離器がその濃縮液から溶剤を蒸発分離しポリスチレンをとりだしてポリスチレンを回収することができ、ゲルから夾雑物を除去しつつ、ポリスチレンをゲルから分離することができる。

【0043】さらに、濃縮器における所定の濃度が分離器において溶剤とポリスチレンを連続分離可能な濃度であるので、後工程である分離器は、溶剤とポリスチレンとを連続分離することができ、溶剤の混入の極めてすくない良質のポリスチレンを得ることができる。またさらに、溶解槽において溶剤に対するポリスチレンの重量比が3以上である溶解液をつくり、濾過器において取り扱い易い粘性を有する溶解液をつくることのできる、濾過器でフィルタ等を目詰まりさせた夾雑物の除去が簡易に短時間でできる。従って、従来のポリスチレン回収装置にかわって、夾雑物の混入の多いゲルを処理する際に、稼働率の低下する恐れのないポリスチレン回収装置を提供できる。

【0044】また、以上説明したように本発明のポリスチレン回収装置のための夾雑物除去方法は、その構成により、以下の効果を有する。溶解工程においてゲルに溶剤を加えて溶解液を作って粘度の低い溶解液を作ることができ、濾過工程においてその溶解液を濾過して夾雑物を除去でき、濃縮工程において濾過工程をできた溶解液から溶剤を蒸発させ所定の濃度の濃縮液をつくり、後工程に適した所定の濃度を濃縮液を作ることができるので、ポリスチレン回収装置のための夾雑物除去方法は、ゲルから夾雑物を除去しつつ、ポリスチレンの回収に適した濃縮液を後工程に送ることができる。

【0045】さらに、濃縮工程における所定の濃度が分離器において溶剤とポリスチレンを連続分離可能な濃度であるので、後工程である分離工程では溶剤とポリスチレンとを連続分離することができ、ポリスチレン回収装置は、溶剤の混入の極めてすくない良質のポリスチレンを得ることができる。またさらに、溶解工程において溶剤に対するポリスチレンの重量比が3以上である溶解液をつくり、濾過工程において取り扱い易い粘性を有する溶解液をつくることのできる、ポリスチレン回収装置のための夾雑物除去方法は、濾過器でフィルタ等を目詰まりさせた夾雑物の除去が簡易に短時間でできる。

【0046】従って、従来のポリスチレン回収装置のための夾雑物除去方法にかわって、夾雑物の混入の多いゲルを処理する際に、ポリスチレン回収装置の稼働率の低下する恐れのない夾雑物除去方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態の部分構成図である。

【図2】図1の実施の形態を適用した全体プラントの全体構成図である。

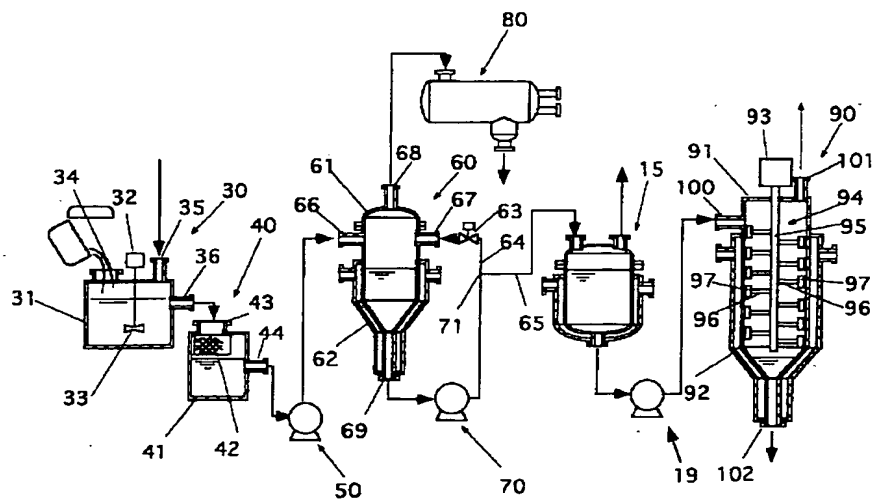
【図3】従来の全体プラントの全体構成図である。

【符号の説明】

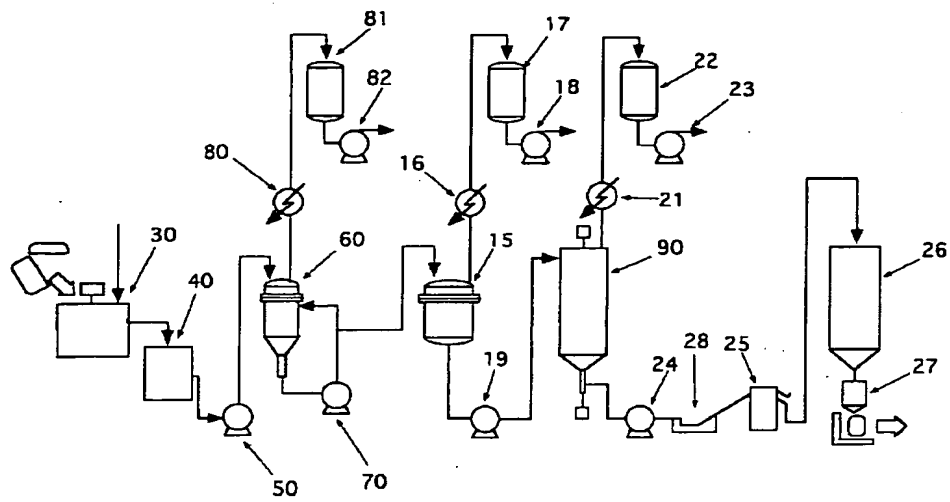
- | | |
|----|-----------|
| 11 | 濃度調整槽 |
| 12 | 原料ゲル供給ポンプ |
| 13 | 予熱器 |
| 14 | フィルタ |
| 15 | 脱水器 |
| 16 | 脱水凝縮器 |
| 17 | 脱水凝縮器受器 |
| 18 | 脱水ポンプ |
| 19 | ゲル移送ポンプ |
| 20 | 分離器 |
| 21 | 分離器凝縮器 |
| 22 | 分離器凝縮器受器 |
| 23 | 回収移送ポンプ |
| 24 | 排出ポンプ |
| 25 | ストランドカッタ |
| 26 | ペレットホッパ |
| 27 | 回収パッカー |
| 28 | 冷却槽 |

- | | | | |
|----|------------|-----|-----------------|
| 30 | 溶解槽 | 67 | 濃縮器の溶解液戻り口 |
| 31 | 溶解槽本体 | 68 | 濃縮器の溶剤抽気口 |
| 32 | 攪拌モータ | 69 | 濃縮器の溶解液取り出し口 |
| 33 | 攪拌翼 | 70 | 濃縮液移送ポンプ |
| 34 | 溶解槽のゲル投入口 | 71 | 分岐点 |
| 35 | 溶解槽の溶剤投入口 | 80 | 濃縮器凝縮器 |
| 40 | 濾過器 | 81 | 濃縮凝縮器受器 |
| 41 | 濾過槽 | 82 | 濃縮ポンプ |
| 42 | 濾過箱 | 90 | 分離器 |
| 43 | 濾過器の溶解液投入口 | 91 | 分離器内筒 |
| 44 | 濾過器の溶解液出口 | 92 | 分離器熱媒用外筒 |
| 50 | 溶解液移送ポンプ | 93 | 回転体モータ |
| 60 | 濃縮器 | 94 | 回転体 |
| 61 | 濃縮器内筒 | 95 | 回転軸 |
| 62 | 濃縮器熱媒用外筒 | 96 | 回転体腕 |
| 63 | 溶解液戻り閉止弁 | 97 | かき取り板 |
| 64 | 溶解液戻り配管 | 100 | 分離器の濃縮液投入口 |
| 65 | 濃縮液送り配管 | 101 | 分離器の溶剤抽気口 |
| 66 | 濃縮器の溶解液投入口 | 102 | 分離器のポリスチレン取り出し口 |

【図1】



【図 2】



【図 3】

